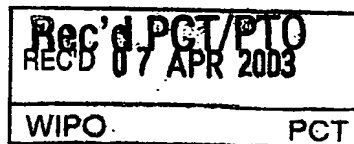




PCT/FR 03/00209

10/501627



15 JUL 2004

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 23 JAN. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

RÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30
www.InpI.fr

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 1/2

R1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 300301

REMISE DES PIÈCES DATE 22 JAN 2002 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0200750 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 22 JAN. 2002 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE CABINET PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam 75440 PARIS CEDEX 09	
Vos références pour ce dossier (facultatif) PHB/SV/NC/BFF010374			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cocher l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) CONVERTISSEUR DE TENSION DC/DC MULTI-CELLULES			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		JOHNSON CONTROLS AUTOMOTIVE ELECTRONICS	
Prénoms			
Forme juridique		Société par Actions Simplifiée	
N° SIREN		403860968	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	18 Chaussée Jules César 95520 OSNY	
	Code postal et ville		
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

Réservé à l'INPI

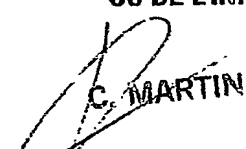
REMISE DES PIÈCES

DATE **22 JAN 2002**

LIEU **75 INPI PARIS**

N° D'ENREGISTREMENT **0200750**
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 300301

Vos références pour ce dossier : (facultatif)		PHB/SV/NC/BFF010374	
6 MANDATAIRE			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société		Cabinet PLASSERAUD	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		84, rue d'Amsterdam	
Adresse	Rue	75009 PARIS	
	Code postal et ville	75009 PARIS	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Stéphane VERDURE 97-0901 CPI		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

CONVERTISSEUR DE TENSION DC/DC MULTI-CELLULES

La présente invention concerne un convertisseur de tension continu/continu (DC/DC), et trouve des applications, en particulier, dans le domaine automobile.

5 Elle concerne plus particulièrement un convertisseur de tension DC/DC multi-cellules, c'est-à-dire comprenant plusieurs cellules formant autant de convertisseurs élémentaires respectifs, disposées en parallèle les unes avec les autres. En particulier, chaque cellule est un convertisseur DC/DC à découpage, qui présente la particularité d'être non isolé.

10 Un tel convertisseur à découpage est un dispositif électrique quadripolaire commandé, comprenant une première paire de bornes positive et négative d'une part, et une seconde paire de bornes positive et négative d'autre part. Les première et seconde borne négatives sont reliées ensemble par une première branche de circuit déterminée. De même, les première et
15 seconde bornes positives sont reliées ensemble par une seconde branche de circuit déterminée, qui comprend une inductance formant réservoir d'énergie. Le convertisseur comprend en outre des moyens de découpage comprenant au moins un interrupteur commandé, dont l'ouverture et la fermeture sont commandés par une unité de gestion selon un rapport cyclique déterminé.

20 Un tel circuit est capable de délivrer un courant électrique continu ou quasi-continu entre les deux premières bornes positive et négative selon une tension déterminée, dite tension de sortie, lorsqu'une tension déterminée, dite tension d'entrée, est appliquée entre les secondes bornes positive et négative, ou réciproquement.

25 Le convertisseur est dit non isolé en ce sens qu'il comprend lesdites première et seconde branches de circuit reliant lesdites première et seconde bornes, respectivement négatives et positives. Un tel convertisseur s'oppose en effet à un convertisseur à isolement, dans lequel la première paire de bornes est isolée de la seconde paire de bornes.

30 Lorsque la tension de sortie est inférieure à la tension d'entrée, le convertisseur est dit abaisseur de tension. On parle alors de montage "Buck"

dans le jargon de l'homme du métier. Dans le cas contraire, le convertisseur est dit élévateur de tension. On parle alors de montage "Boost" dans le jargon de l'homme du métier. On notera que certaines structures de convertisseur combinent le fonctionnement en mode abaisseur ou en mode élévateur. Un tel
5 convertisseur est alors dit réversible, et on parle alors de montage "Buck-Boost" synchrone dans le jargon de l'homme du métier.

Les montages Buck, Boost et Buck-Boost synchrone diffèrent les uns des autres par l'agencement des moyens de découpage.

Un exemple de convertisseur DC/DC multi-cellules est divulgué dans la
10 demande de brevet français 2 790 616. Un avantage de cette structure résulte du fait que le courant de sortie est la somme des courants élémentaires respectivement délivrés par chaque convertisseur élémentaire. Ceci permet de réduire la dimension des composants électriques utilisés, et notamment d'utiliser des composants suivant le standard D²pack pour des applications
15 requérant des puissances électriques supérieures à celles directement obtenues avec ce type de composants. De tels composants sont en outre adaptés aux techniques de fabrication industrielle en grande série, puisqu'il s'agit de composants à montage en surface (CMS).

De plus, une commande adéquate de l'ouverture ou de la fermeture
20 des interrupteurs de découpage de chaque convertisseur élémentaire, à des instants décalés entre eux pour chacun des convertisseurs élémentaires, permet de réduire, dans le courant de sortie, les composantes fréquentielles aux harmoniques de la fréquence de commande de chaque interrupteur.

Selon un inconvénient des convertisseurs multi-cellules, un
25 dysfonctionnement survenant dans l'une quelconque des cellules, notamment un court-circuit de l'interrupteur de découpage, affecte l'ensemble du convertisseur multi-cellules.

Un but de la présente invention est de proposer un convertisseur de tension multi-cellules comprenant un mode de fonctionnement dégradé, dans
30 lequel une cellule déterminée peut être neutralisée indépendamment des autres cellules lorsque survient un dysfonctionnement dans cette cellule.

La présente invention propose ainsi un convertisseur de tension

DC/DC comprenant :

- une première borne positive et une première borne négative destinées à être connectées respectivement à deux bornes d'un réseau électrique à haute tension ;

5 - une seconde borne positive et une seconde borne négative destinées à être connectées respectivement à deux bornes d'un réseau électrique à basse tension ;

 - n cellules connectées en parallèle, où n est un nombre entier strictement supérieur à l'unité, disposées entre lesdites premières bornes positive et négative d'une part et lesdites secondes bornes positive et négative d'autre part.

10

 Chaque cellule comprend un convertisseur DC/DC à découpage, une première branche de circuit reliant ladite première borne négative et ladite seconde borne négative, une deuxième branche de circuit comprenant une inductance et reliant ladite première borne positive et ladite seconde borne positive, des moyens de découpage comprenant au moins un interrupteur de découpage, et une unité de gestion adaptée pour commander l'ouverture et la fermeture de l'interrupteur de découpage selon un rapport cyclique déterminé.

15

 Selon l'invention, chaque cellule comporte en outre des moyens de protection ayant un interrupteur de protection disposé dans ladite seconde branche de circuit, permettant lorsqu'il est ouvert, de neutraliser ladite cellule indépendamment des autres cellules.

20

 On entend par interrupteur fermé, un interrupteur dans un état tel qu'il est passant pour le courant circulant dans la branche de circuit contenant cet interrupteur. A l'inverse, un interrupteur ouvert impose une intensité nulle dans la branche de circuit à laquelle il appartient. Dans le cas où l'interrupteur est réalisé au moyen d'un transistor qui comporte une diode de structure, l'état ouvert de cet interrupteur impose une intensité nulle lorsque la tension aux bornes de l'interrupteur provoque en outre le blocage de la diode de structure, c'est-à-dire lorsque le potentiel électrique de la cathode de cette diode est supérieur au potentiel électrique de l'anode de cette diode.

25

30

 Chaque cellule comporte une unité de gestion pour la commande de l'interrupteur de découpage de cette cellule. Toutes ces unités de gestion

peuvent être regroupées en une seule unité centrale, agencée pour commander les moyens de découpage des n cellules.

Un avantage de la présente invention consiste en ce que, lorsque survient un dysfonctionnement dans l'une des cellules, cette cellule peut être
5 neutralisée par ouverture de l'interrupteur de protection de cette cellule, ce qui permet la poursuite du fonctionnement des autres cellules. Un fonctionnement du convertisseur global peut ainsi continuer d'être assuré malgré l'arrêt du fonctionnement de l'une des cellules.

Dans un premier mode de réalisation, chaque cellule est un
10 convertisseur abaisseur de tension («Buck») dont les moyens de découpage comprennent un interrupteur de découpage disposé en série dans ladite seconde branche de circuit entre ladite première borne positive et l'inductance, et comprenant :

- une diode connectée par sa cathode à un nœud commun entre
15 l'inductance et l'interrupteur de découpage et par son anode à ladite première branche de circuit ;
- un premier condensateur disposé en parallèle entre ladite première borne positive et ladite première borne négative ; et
- un second condensateur disposé en parallèle entre ladite seconde
20 borne positive et ladite seconde borne négative.

L'interrupteur de découpage peut alors être un transistor MOS ayant une diode de structure reliée à ladite première borne positive par sa cathode et à l'inductance par son anode.

Dans un second mode de réalisation, chaque cellule est un
25 convertisseur élévateur de tension («Boost») comprenant :

- une diode disposée en série dans ladite seconde branche de circuit et connectée par sa cathode à ladite première borne positive et par son anode à l'inductance ;
- un premier condensateur disposé en parallèle entre ladite première
30 borne positive et ladite première borne négative,
- un second condensateur disposé en parallèle entre ladite seconde borne positive et ladite seconde borne négative ;

et dans lequel lesdits moyens de découpage de chaque cellule comprennent un interrupteur de découpage disposé entre un nœud commun entre la diode et l'inductance d'une part, et ladite première branche de circuit d'autre part.

5 Dans ce cas, l'interrupteur de découpage peut encore être un transistor MOS ayant une diode de structure. Le transistor est alors disposé de façon à ce que sa diode de structure soit reliée par sa cathode audit nœud commun entre la diode et l'inductance d'une part, et par son anode à ladite première branche électrique d'autre part.

10 Dans un troisième mode de réalisation, chaque cellule est un convertisseur abaisseur/élevateur de tension («Buck-Boost» synchrone) comprenant :

- un premier condensateur disposé en parallèle entre ladite première borne positive et ladite première borne négative ;

- un second condensateur disposé en parallèle entre ladite seconde borne positive et ladite seconde borne négative ;

15 et dont les moyens de découpage comprennent :

- un premier interrupteur de découpage disposé en série dans ladite seconde branche de circuit entre ladite première borne positive et l'inductance ;

et,

- un second interrupteur de découpage disposé entre un nœud commun entre ledit premier interrupteur de découpage et l'inductance d'une part, et ladite seconde branche de circuit d'autre part.

20

Lesdits premier et second interrupteurs de découpage de chaque cellule ont alors les fonctions respectives d'interrupteur abaisseur de tension et d'interrupteur élévateur de tension pour cette cellule. Ledit premier interrupteur de découpage peut être un transistor MOS ayant une diode de structure reliée par sa cathode à ladite première borne positive et par son anode à l'inductance. Ledit second interrupteur de découpage peut aussi être un transistor MOS ayant une diode de structure reliée par sa cathode audit nœud commun entre ledit premier interrupteur de découpage et l'inductance d'une part, et par son anode à ladite première branche électrique d'autre part.

25

30

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- l'interrupteur de protection de chaque cellule peut être un transistor MOS disposé en série dans ladite seconde branche de circuit de la cellule, entre l'inductance et ladite seconde borne positive, et comprenant une diode de structure connectée à l'inductance par sa cathode et à ladite seconde borne positive par son anode ;
- dans le cas où les n cellules sont des convertisseurs abaisseurs de tension («Buck»), l'interrupteur de protection peut être un transistor MOS disposé en série dans ladite seconde branche de circuit entre ledit interrupteur de découpage et ladite première borne positive, du côté de ladite première borne positive par rapport audit premier condensateur, et ayant une diode de structure reliée à ladite première borne positive par sa cathode et audit interrupteur de découpage par son anode ;
- dans le cas où les n cellules sont des convertisseurs élévateurs de tension («Boost»), l'interrupteur de protection peut être un transistor MOS disposé en série dans ladite seconde branche de circuit entre ladite diode et ladite première borne positive, du côté de ladite première borne positive par rapport audit premier condensateur, et ayant une diode de structure reliée à ladite première borne positive par sa cathode et à ladite diode par son anode ;
- dans le cas où les n cellules sont des convertisseurs abaisseurs/élévateurs de tension («Buck-Boost» synchrone), l'interrupteur de protection est un transistor MOS disposé en série dans ladite seconde branche de circuit entre ledit premier interrupteur de découpage et ladite première borne positive, du côté de ladite première borne positive par rapport audit premier condensateur, et ayant une diode de structure reliée à ladite première borne positive par sa cathode et audit premier interrupteur de découpage par son anode ;
- lesdits moyens de protection comprennent en outre des moyens de détection de dysfonctionnement associés à chaque cellule, et le convertisseur de tension comprend une unité de gestion de protection couplée aux dits moyens de détection de dysfonctionnement d'une part, et à l'interrupteur de protection de chaque cellule d'autre part, pour délivrer un signal d'ouverture de l'interrupteur de protection d'une cellule en cas de détection d'un

dysfonctionnement dans cette cellule. Cette unité de gestion de protection peut être centralisée et commune à toutes les cellules, ou bien chaque cellule peut comprendre une unité de gestion de protection qui lui est propre et connectée au détecteur de dysfonctionnement et à l'interrupteur de protection de cette cellule ;

- lesdits moyens de détection de dysfonctionnement associés à chaque cellule comprennent des moyens de détection d'un court-circuit aux bornes d'au moins un interrupteur de découpage disposé dans cette cellule ;

- l'unité de gestion est adaptée pour commander la commutation des moyens de découpage de chacune des n cellules à des instants respectifs déterminés, espacés deux à deux d'une durée sensiblement égale à T/n , où T désigne une période de découpage ;

- chaque cellule comprend un dispositif de mesure du courant circulant dans l'inductance de cette cellule, et l'unité de gestion est adaptée pour commander le rapport cyclique pour ladite cellule de manière à asservir le courant dans ladite inductance à une valeur de consigne déterminée. Ce dispositif de mesure peut comprendre, par exemple, une résistance shunt disposée en série dans ladite seconde branche de circuit et associée à une unité électronique de mesure. Il peut aussi comprendre un transformateur d'intensité ou un dispositif à effet Hall.

L'invention concerne aussi un réseau de distribution d'énergie pour un véhicule comprenant un réseau électrique à haute tension et un réseau électrique à basse tension, ainsi qu'un convertisseur de tension DC/DC selon l'une quelconque des revendications précédentes, disposé entre ces deux réseaux électriques.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma électrique d'un mode de réalisation d'un convertisseur abaisseur de tension selon la présente invention ;

- la figure 2 représente l'agencement d'un contrôleur et d'un détecteur de dysfonctionnement associés au convertisseur de la figure 1 ;

- la figure 3 est un schéma électrique d'un mode de réalisation d'un convertisseur élévateur de tension selon la présente invention ;

- la figure 4 est un schéma électrique d'un premier mode de réalisation d'un convertisseur abaisseur/élevateur de tension selon la présente invention ;

- la figure 5 représente l'agencement d'un contrôleur et d'un détecteur de dysfonctionnement associés au convertisseur de la figure 4 ;

5 - la figure 6 est un schéma électrique d'un second mode de réalisation d'un convertisseur abaisseur/élevateur de tension selon la présente invention ;

- la figure 7 représente l'agencement d'un contrôleur et d'un détecteur de dysfonctionnement associés au convertisseur de la figure 6.

10 Sur ces figures, afin de bien indiquer l'orientation des transistors utilisés, des lettres D et S désignent respectivement le drain et la source de chaque transistor, conformément à l'orientation spécifiée dans la description pour ce transistor.

15 Selon le schéma de la figure 1, un réseau à courant continu et à haute tension est connecté à un convertisseur abaisseur de tension («Buck») par la borne positive 1 et par la borne négative 2. La tension entre les bornes 1 et 2 est par exemple située autour de 42 volts. Un réseau à courant continu et à basse tension est connecté aux bornes 3 et 4, la borne 3 étant positive et la borne 4 étant négative, et la tension entre ces deux bornes étant par exemple située autour de 14 volts.

20 Dans l'exemple illustré par la figure 1, six convertisseurs élémentaires à découpage 100, 200,..., 600, de type abaisseur de tension, identiques entre eux, sont disposés en parallèle entre, d'un côté, les bornes 1 et 2, et de l'autre côté, les bornes 3 et 4. Les bornes 2 et 4 sont directement reliées entre elles.

25 Dans chacun de ces convertisseurs élémentaires 100, 200,..., 600, un condensateur 16, 26,..., 66, par exemple de 30 microfarads, relie les bornes 1 et 2 afin de stocker, du côté du réseau à 42 volts, les charges électriques transférées par ce convertisseur élémentaire 100, 200,..., 600. De même, dans chaque convertisseur élémentaire 100, 200,..., 600, un autre condensateur 17, 27,..., 67, par exemple aussi de 30 microfarads, relie les bornes 3 et 4 afin de
30 stocker, du côté du réseau à 14 volts, les charges électriques transférées par ce convertisseur élémentaire 100, 200,..., 600. Chacun des deux réseaux à 42 volts et à 14 volts, lors de son fonctionnement, consomme partiellement les

charges électriques des ensembles respectifs de condensateurs 16, 26,..., 66 et 17, 27,...,67.

Dans chaque convertisseur élémentaire 100, 200,..., 600, les bornes 1 et 3 sont reliées entre elles par une branche comprenant les composants
5 suivants, montés en série, dans l'ordre suivant considéré de la borne 1 vers la borne 3 :

- un transistor abaisseur 11, 21,..., 61, par exemple MOS-FET à canal n (N-MOS), connecté par son drain à la borne 1. Un tel transistor comporte une diode de structure 18, 28,..., 68 placée en parallèle avec
10 l'interrupteur constitué par le transistor abaisseur 11, 21,..., 61, et orientée dans le sens passant de la borne 3 vers la borne 1 ;

- une inductance 14, 24,..., 64, par exemple de 12 microhenry et de résistance 6 milliohms, reliée à la source du transistor abaisseur 11, 21,..., 61 par un nœud N1, N2,..., N6 ;

- un transistor 13, 23,..., 63, par exemple aussi MOS-FET à canal n (N-MOS), remplissant la fonction d'interrupteur de protection. Ce transistor 13, 23,..., 63 est connecté par son drain à l'inductance 14, 24,..., 64. De la même façon que pour le transistor abaisseur 11, 21,..., 61, ce transistor de protection 13, 23,..., 63 comporte une diode de structure 20, 30,..., 70 placée
20 en parallèle à ce transistor de protection 13, 23,..., 63, et orientée dans le sens passant de la borne 3 vers la borne 1 ;

- une résistance 15, 25,..., 65, par exemple de 2 milliohms, reliée à la source du transistor 13, 23,..., 63 et à la borne 3.

En cas de court-circuit accidentel entre la source et le drain du
25 transistor abaisseur 11, 21,..., 61, la diode équivalente 20, 30,..., 70 du transistor de protection 13, 23,..., 63 empêche la circulation d'un courant involontaire de la borne 1 vers la borne 3, lorsque ce transistor de protection 13, 23,..., 63 est alors commandé pour être ouvert. Un tel courant involontaire provoquerait en effet la décharge du circuit à haute tension dans le circuit à
30 basse tension.

Chaque convertisseur élémentaire abaisseur de tension 100, 200,..., 600 comporte encore une diode 12a, 22a,..., 62a relié par sa cathode au nœud

N1, N2,..., N6 et par son anode aux bornes 2 et 4.

Chacun des convertisseurs abaisseur de tension élémentaires 100, 200,..., 600 ainsi constitué peut transférer approximativement une puissance de 250 watts du réseau à 42 volts vers le réseau à 14 volts.

5 La figure 2 représente l'architecture de contrôle du convertisseur élémentaire 100 de la figure 1. Il comprend un contrôleur C1 recevant sur ses entrées ladite haute tension par les fils 101 et 102 connectés respectivement aux bornes 1 et 2, ladite basse tension par le fil 103 connecté à la borne 3 et la tension aux bornes de la résistance 15 par les fils 150 et 151. Selon un mode
10 de commande à modulation de largeur d'impulsions («Pulse Width Modulation» ou PWM) connu de l'homme du métier, le contrôleur C1 commande le transistor abaisseur 11 par des signaux d'ouverture ou de fermeture transmis à sa grille par le fil 110, selon une périodicité d'impulsions déterminée, correspondant par exemple à une fréquence de 70 kilohertz.

15 Un contrôleur analogue au contrôleur C1 est disposé de la même façon dans chacun des cinq autres convertisseurs élémentaires 200,..., 600 pour remplir une fonction identique vis-à-vis de chacun de ces circuits. Avantageusement, les six contrôleurs émettent des impulsions respectives selon la même périodicité d'impulsions, et sont considérés selon un ordre
20 cyclique déterminé, de telle façon que des impulsions de deux convertisseurs élémentaires successifs selon ledit ordre sont décalées d'un délai égal au sixième de la période des impulsions de commande de chaque convertisseur élémentaire.

 Pour le convertisseur élémentaire 100, un détecteur D1 reçoit sur deux
25 de ses entrées la tension entre le drain et la source du transistor abaisseur 11 par les deux fils 111 et 112. En fonctionnement normal du convertisseur élémentaire 100, le détecteur D1 transmet un signal à une unité de gestion de protection P de sorte que cette dernière applique par le fil 130 une certaine tension à la grille du transistor de protection 13, par exemple une tension
30 comprise entre 5 et 10 volts par rapport à la source de ce transistor de protection 13, de façon à maintenir le transistor de protection 13 dans un état fermé, ou passant.

Lorsque le détecteur D1 identifie un dysfonctionnement du transistor abaisseur 11, et notamment un court-circuit entre le drain et la source de ce transistor abaisseur 11, le détecteur D1 interrompt la tension appliquée sur la grille du transistor de protection 13 par le fil 130, de façon à ouvrir le circuit entre le drain et la source de ce transistor de protection 13. Cette ouverture de circuit peut être obtenue par une résistance de polarisation, non représentée et par exemple de 10 kilohms, reliant la grille et la source du transistor de protection 13. Ainsi, l'ensemble du convertisseur élémentaire 100 est neutralisé. De plus, un éventuel courant de décharge du réseau à 42 volts vers le réseau à 14 volts, par le convertisseur élémentaire 100, ne peut pas circuler de la borne 1 vers la borne 3.

Les autres convertisseurs élémentaires 200,..., 600 comportent aussi chacun un détecteur respectif D2,..., D6 identique au détecteur D1, et relié de façon analogue à l'unité de gestion de protection P. Cette dernière est aussi reliée par des fils 230,..., 630 aux transistors abaisseurs respectifs 23,..., 63 des convertisseurs élémentaires 200,..., 600, de façon à apporter un mécanisme de protection individuelle identique à tous les convertisseurs élémentaires 100, 200,..., 600.

Chaque convertisseur élémentaire 100, 200,..., 600 étant disposé en parallèle avec les autres convertisseurs élémentaires, l'arrêt du fonctionnement de l'un d'entre eux n'interrompt pas le fonctionnement des autres. Un fonctionnement du convertisseur global est donc poursuivi au moyen des convertisseurs élémentaires encore opérationnels. Cette poursuite de fonctionnement est permise grâce à la disposition en parallèle des convertisseurs élémentaires, ainsi que par la disposition, selon la présente invention, d'un interrupteur de protection dans chaque convertisseur élémentaire.

Eventuellement, le mode de commande de l'ensemble des convertisseurs élémentaires 100, 200,..., 600 par leurs contrôleurs respectifs peut être adapté par un contrôleur superviseur non représenté relié aux six contrôleurs et aux six détecteurs, de façon à tenir compte de la neutralisation de l'un des convertisseurs élémentaires. Ceci permet, dans cette circonstance,

d'optimiser le fonctionnement du convertisseur global malgré l'arrêt de l'un des convertisseurs élémentaires.

Par exemple, lorsqu'un convertisseur élémentaire 100, 200,..., 600 est neutralisé, le contrôleur superviseur commande les contrôleurs des cinq autres
5 convertisseurs élémentaires 100, 200,..., 600 encore opérationnels pour que les impulsions de commande de deux convertisseurs élémentaires successifs soient décalées d'un délai égal au cinquième de la période commune des impulsions de commande de chaque convertisseur élémentaire. Le fonctionnement dégradé ainsi obtenu pour le convertisseur global, suite à la
10 neutralisation de l'un des convertisseurs élémentaires, correspond à une réduction du débit de charge électrique maximal, ou bien de la puissance électrique maximale, pouvant être transféré entre le réseau à haute tension et le réseau à basse tension.

La figure 3 correspond à un mode de réalisation de l'invention qui
15 consiste en un convertisseur élévateur de tension. Ce mode de réalisation reprend l'architecture et une partie des composants du mode de réalisation précédent. La description détaillée n'est pas reprise dans son intégralité, et tous les composants et références non repris sont identiques à ceux et celles présentés dans le mode de réalisation précédent.

20 Chaque convertisseur élémentaire 100, 200,..., 600 est maintenant un convertisseur élévateur de tension («Boost»), qui comprend :

- un transistor 13, 23,..., 63, par exemple MOS-FET à canal n (N-MOS), remplissant la fonction d'interrupteur de protection, connecté par son drain à la borne 1. Il comporte une diode de structure 20, 30,..., 70 placée en
25 parallèle à ce transistor de protection 13, 23,..., 63, et orientée dans le sens passant en direction de la borne 1. Sa source est par ailleurs reliée au condensateur 16, 26,..., 66 ;

- une diode 11a, 21a,..., 61a connectée par sa cathode à la source du transistor de protection 13, 23,..., 63 ;

30 - une inductance 14, 24,..., 64, par exemple de 12 microhenry et de résistance 6 milliohms, reliée à l'anode de la diode 11a, 21a,..., 61a par un nœud N1, N2,..., N6 ;

- une résistance 15, 25,..., 65, par exemple de 2 milliohms reliée à l'inductance 14, 24,..., 64 et à la borne 3.

En lieu et place des diodes 12a, 22a,..., 62a, chaque convertisseur élémentaire 100, 200,..., 600 comporte un transistor élévateur 12, 22,..., 62. Ce transistor élévateur 12, 22,..., 62, par exemple encore MOS-FET à canal n (N-MOS), est relié par son drain au nœud N1, N2,..., N6 et par sa source aux bornes 2 et 4. Ce transistor élévateur 12, 22,..., 62 comporte aussi une diode de structure 19, 29,..., 69 disposée en parallèle et orientée dans le sens passant vers le nœud N1, N2,..., N6.

Le mode de fonctionnement d'un tel convertisseur élévateur de tension est connu de l'homme du métier, et utilise un mode de commande des transistors élévateurs 12, 22,..., 62 analogue à celui utilisé dans le mode de réalisation précédent pour les transistors abaisseurs. Chacun des convertisseurs élévateurs de tension élémentaires 100, 200,..., 600 ainsi constitué peut transférer approximativement une puissance de 250 watts du réseau à 14 volts vers le réseau à 42 volts.

Avantageusement, pour un convertisseur élévateur de tension correspondant à la figure 3, des détecteurs de dysfonctionnement D1, D2,..., D6 sont chacun reliés par deux entrées au drain et à la source du transistor élévateur 12, 22,..., 62 du convertisseur élémentaire auquel il est associé. Ces détecteurs de dysfonctionnement D1, D2,..., D6 participent de la même façon que précédemment à l'ouverture du transistor de protection 13, 23,..., 63 du convertisseur élémentaire dans lequel un dysfonctionnement est détecté.

Les mêmes avantages et perfectionnements que ceux cités dans le cas d'un convertisseur abaisseur de tension peuvent être repris à l'identique dans le cas présent d'un convertisseur élévateur de tension.

La figure 4 correspond à un convertisseur composé de convertisseurs élémentaires 100, 200,..., 600 réversibles («Buck-Boost» synchrone). Chacun des convertisseurs élémentaires 100, 200,..., 600 réversibles reprend des composants des convertisseurs à découpage abaisseurs ou élévateurs de tension déjà présentés, et disposés de façon analogue. La description détaillée de ces composants n'est pas reprise ici.

Chaque convertisseur élémentaire 100, 200,..., 600 réversible comprend un transistor abaisseur 11, 21,..., 61 et un transistor élévateur 12, 22,..., 62 en lieu et place respective des diodes 11a, 21a,..., 61a et 12a, 22a,..., 62a.

5 Le transistor abaisseur 11, 21,..., 61, par exemple MOS-FET à canal n (N-MOS), est connecté par son drain à la borne 1 et par sa source au nœud N1, N2,..., N6. Sa diode de structure 18, 28,..., 68, placée en parallèle à ce transistor abaisseur 11, 21,..., 61, est orientée dans le sens passant de la borne 3 vers la borne 1.

10 Le transistor élévateur 12, 22,..., 62, par exemple encore MOS-FET à canal n (N-MOS), est relié par son drain au nœud N1, N2,..., N6 et par sa source aux bornes 2 et 4. Sa diode de structure 19, 29,..., 69 disposée en parallèle est orientée dans le sens passant en direction du nœud N1, N2,..., N6.

15 Comme représenté sur la figure 5 pour le convertisseur élémentaire réversible 100, le contrôleur C1 possède deux sorties 110 et 120 reliées respectivement à la grille du transistor abaisseur 11, 21,..., 61 et à celle du transistor élévateur 12, 22,..., 62 de ce convertisseur élémentaire 100. Il possède aussi deux entrées reliées par les fils 150 et 151 aux deux bornes de
20 la résistance shunt 15.

 Selon un mode de commande connu de l'homme du métier, le contrôleur C1 commande, dans un mode de fonctionnement en abaisseur de tension la grille du transistor abaisseur 11, 21,..., 61 pour ouvrir ou fermer
25 alternativement celui-ci en fonction de la valeur du courant mesuré dans la résistance shunt 15. Il commande simultanément la grille du transistor élévateur 12, 22,..., 62 pour que celui-ci soit ouvert au moins pendant les intervalles de temps pendant lesquels le transistor abaisseur 11, 21,..., 61 est fermé.

 De façon symétrique, dans un mode de fonctionnement en élévateur
30 de tension, le contrôleur C1 commande la grille du transistor élévateur 12, 22,..., 62 pour ouvrir ou fermer alternativement celui-ci en fonction de la valeur du courant mesuré dans la résistance shunt 15. Il commande alors

simultanément la grille du transistor abaisseur 11, 21,..., 61 pour que celui-ci soit ouvert au moins pendant les intervalles de temps pendant lesquels le transistor élévateur 12, 22,..., 62 est fermé.

De la même façon, chaque convertisseur élémentaire réversible 100, 200,..., 600 comporte un système de commande des transistors abaisseur 11, 21,..., 61 et élévateur 12, 22,..., 62 qu'il comprend identique à celui du convertisseur élémentaire réversible 100. La synchronisation des commandes de tous les convertisseurs élémentaires réversibles est identique à celle des convertisseurs abaisseurs ou éleveurs déjà décrite dans les modes de réalisation précédents.

Selon la figure 4, le transistor de protection 13, 23,..., 63 de chaque convertisseur réversible élémentaire 100, 200,..., 600 est disposé entre l'inductance 14, 24,..., 64 et la résistance shunt 15, 25,..., 65, son drain étant connecté à l'inductance, sa source à la résistance, et sa diode de structure 20 orientée de la borne 3 vers la borne 1. Ces transistors de protection 13, 23,..., 63 ainsi disposés sont commandés par l'unité de gestion de protection P (voir figure 5), elle-même associée aux détecteurs de dysfonctionnement D1, D2,..., D6. Ces détecteurs D1, D2,..., D6 sont respectivement reliés à la source et au drain des transistors abaisseurs 11, 21,..., 61 de chaque convertisseur élémentaire 100, 200,..., 600. La protection obtenue est alors identique à celle du premier mode de réalisation, correspondant aux figures 1 et 2.

Les mêmes avantages et perfectionnements que ceux cités dans le cas d'un convertisseur abaisseur de tension peuvent encore être repris dans le cas présent d'un convertisseur réversible.

Les figures 6 et 7, associées entre elles, correspondent à un convertisseur réversible de structure identique à celle du convertisseur réversible représenté sur les figures 4 et 5. Dans ce nouveau mode de réalisation de l'invention, le transistor de protection 13, 23,..., 63 de chaque convertisseur réversible élémentaire 100, 200,..., 600 est disposé entre la borne 1 et le transistor abaisseur 11, 21,..., 61. Son drain est connecté à la borne 1, et sa source à un nœud intermédiaire entre le drain du transistor abaisseur 11, 21,..., 61 et le condensateur 16, 26,..., 66. La diode de

structure 20, 30,..., 70 du transistor de protection 13, 23,..., 63 est encore orientée pour être passante en direction de la borne 1.

Cette position du transistor de protection 13, 23,..., 63 est préférée à une position située entre le transistor abaisseur 11, 21,..., 61 et un nœud de connexion du condensateur 16, 26,..., 66 à la borne 1. En effet, le courant circulant dans la boucle formée par le condensateur 16, 26,..., 66, le transistor abaisseur 11, 21,..., 61 et le transistor élévateur 12, 22,..., 62 étant un courant haché à variations brutales, il est particulièrement avantageux de réduire la dimension physique cette boucle afin de diminuer les perturbations dues à une éventuelle auto-inductance parasite de cette boucle, ou encore dues à un éventuel rayonnement émis par cette boucle.

Le détecteur D1 reçoit encore sur ses deux entrées la tension entre le drain et la source du transistor abaisseur 11 par les deux fils 111 et 112. Une disposition identique de ces composants est reprise pour chacun des convertisseurs élémentaires réversibles 100, 200,..., 600.

Le fonctionnement du convertisseur global réversible selon ce mode de réalisation, ainsi que le fonctionnement de son système de protection, sont identiques à ceux correspondant aux figures 4 et 5. De la même façon, le détecteur associé à chaque transistor abaisseur 11, 21,..., 61 permet de neutraliser le convertisseur élémentaire 100, 200,..., 600 auquel il est associé en cas de court-circuit survenant au niveau de ce transistor abaisseur. Les mêmes perfectionnements peuvent encore être combinés à ce mode de réalisation.

Dans des réalisations alternatives des modes de réalisation décrits, les transistors de type N-MOS peuvent être remplacés par des transistors homologues de type P-MOS. Ils peuvent aussi être remplacés par des transistors de technologie bipolaire, sans que la fonction et le fonctionnement général du montage soient changés.

REVENDICATIONS

1. Convertisseur de tension DC/DC comprenant :
 - une première borne positive (1) et une première borne négative (2) destinées à être connectées respectivement à deux bornes d'un réseau électrique à haute tension ;
 - une seconde borne positive (3) et une seconde borne négative (4) destinées à être connectées respectivement à deux bornes d'un réseau électrique à basse tension ;
 - n cellules (100, 200,..., 600) connectées en parallèle, où n est un nombre entier strictement supérieur à l'unité, disposées entre lesdites premières bornes positive (1) et négative (2) d'une part et lesdites secondes bornes positive (3) et négative (4) d'autre part, comprenant chacune un convertisseur DC/DC à découpage, ayant chacune une première branche de circuit reliant ladite première borne négative (2) et ladite seconde borne négative (4), une deuxième branche de circuit comprenant une inductance (14, 24,..., 64) et reliant ladite première borne positive (1) et ladite seconde borne positive (3), des moyens de découpage comprenant au moins un interrupteur de découpage, et une unité de gestion (C1) adaptée pour commander l'ouverture et la fermeture de l'interrupteur de découpage selon un rapport cyclique déterminé ;
- dans lequel chaque cellule comporte en outre des moyens de protection ayant un interrupteur de protection (13, 23,..., 63) disposé dans ladite seconde branche de circuit, permettant lorsqu'il est ouvert, de neutraliser ladite cellule (100, 200,..., 600) indépendamment des autres cellules.
2. Convertisseur selon la revendication 1, dans lequel chaque cellule (100, 200,..., 600) est un convertisseur abaisseur de tension dont les moyens de découpage comprennent un interrupteur de découpage (11, 21,..., 61) disposé en série dans ladite seconde branche de circuit entre ladite première borne positive (1) et l'inductance (14, 24,..., 64), et comprenant :
 - une diode (12a, 22a,..., 62a) connectée par sa cathode à un nœud (N1, N2,..., N6) commun entre l'inductance (14, 24,..., 64) et l'interrupteur de découpage (11, 21,..., 61) et par son anode à ladite première branche de

circuit ;

- un premier condensateur (16, 26,..., 66) disposé en parallèle entre ladite première borne positive (1) et ladite première borne négative (2) ; et

- un second condensateur (17, 27,..., 67) disposé en parallèle entre ladite seconde borne positive (3) et ladite seconde borne négative (4).

3. Convertisseur selon la revendication 2, dans lequel l'interrupteur de découpage (11, 21,..., 61) est un transistor MOS ayant une diode de structure (18, 28,..., 68) reliée à ladite première borne positive par sa cathode et à l'inductance par son anode.

4. Convertisseur selon la revendication 1, dans lequel chaque cellule (100, 200,..., 600) est un convertisseur élévateur de tension comprenant :

- une diode (11a, 22a,..., 62a) disposée en série dans ladite seconde branche de circuit et connectée par sa cathode à ladite première borne positive (1) et par son anode à l'inductance (14, 24,..., 64) ;

- un premier condensateur (16, 26,..., 66) disposé en parallèle entre ladite première borne positive (1) et ladite première borne négative (2),

- un second condensateur (17, 27,..., 67) disposé en parallèle entre ladite seconde borne positive (3) et ladite seconde borne négative (4) ;

et dans lequel lesdits moyens de découpage de chaque cellule comprennent un interrupteur de découpage (12, 22,..., 62) disposé entre un nœud commun (N1, N2,..., N6) entre la diode (11a, 21a,..., 61a) et l'inductance (14, 24,..., 64) d'une part, et ladite première branche de circuit d'autre part.

5. Convertisseur selon la revendication 4, dans lequel l'interrupteur de découpage (12, 22,..., 62) est un transistor MOS ayant une diode de structure (19, 29,..., 69) reliée par sa cathode audit nœud commun (N1, N2,..., N6) entre la diode (11a, 21a,..., 61a) et l'inductance (14, 24,..., 64) d'une part, et par son anode à ladite première branche électrique d'autre part.

6. Convertisseur selon la revendication 1, dans lequel chaque cellule (100, 200,..., 600) est un convertisseur abaisseur/élévateur de tension comprenant :

- un premier condensateur (16, 26,..., 66) disposé en parallèle entre ladite première borne positive (1) et ladite première borne négative (2) ;

- un second condensateur (17, 27,..., 67) disposé en parallèle entre ladite seconde borne positive (2) et ladite seconde borne négative (4) ;
et dont les moyens de découpage comprennent :

5 - un premier interrupteur de découpage (11, 21,..., 61) disposé en série dans ladite seconde branche de circuit entre ladite première borne positive (1) et l'inductance (14, 24,..., 64) ; et,

10 - un second interrupteur de découpage (12, 22,..., 62) disposé entre un nœud commun entre ledit premier interrupteur de découpage (11, 21,..., 61) et l'inductance (14, 24,..., 64) d'une part, et ladite seconde branche de circuit d'autre part.

7. Convertisseur selon la revendication 6, dans lequel ledit premier interrupteur de découpage (11, 21,..., 61) est un transistor MOS ayant une diode de structure (18, 28,..., 68) reliée par sa cathode à ladite première borne positive (1) et par son anode à l'inductance (14, 24,..., 64), et dans lequel ledit
15 second interrupteur de découpage (12, 22,..., 62) est un transistor MOS ayant une diode de structure (19, 29,..., 69) reliée par sa cathode audit nœud commun (N1, N2,..., N6) entre ledit premier interrupteur (11, 21,..., 61) de découpage et l'inductance (14, 24,..., 64) d'une part, et par son anode à ladite première branche électrique d'autre part.

20 8. Convertisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'interrupteur de protection (13, 23,..., 63) de chaque cellule (100, 200,..., 600) est un transistor MOS disposé en série dans ladite seconde branche de circuit de la cellule, entre l'inductance (14, 24,..., 64) et ladite seconde borne positive (3), et comprenant une diode de structure (20,
25 30,..., 70) connectée à l'inductance (14, 24,..., 64) par sa cathode et à ladite seconde borne positive (3) par son anode.

9. Convertisseur selon la revendication 2 ou la revendication 3, dans lequel l'interrupteur de protection (13, 23,..., 63) est un transistor MOS disposé en série dans ladite seconde branche de circuit entre ledit interrupteur de
30 découpage (11, 21,..., 61) et ladite première borne positive (1), du côté de ladite première borne positive (1) par rapport audit premier condensateur (16, 26,..., 66), et ayant une diode de structure (20, 30,..., 70) reliée à ladite

première borne positive (1) par sa cathode et audit interrupteur de découpage (11, 21,..., 61) par son anode.

10. Convertisseur selon la revendication 4 ou la revendication 5, dans lequel l'interrupteur de protection (13, 23,..., 63) est un transistor MOS disposé en série dans ladite seconde branche de circuit entre ladite diode (11a, 21a,..., 61a) et ladite première borne positive (1), du côté de ladite première borne positive (1) par rapport audit premier condensateur (16, 26,..., 66), et ayant une diode de structure (20, 30,..., 70) reliée à ladite première borne positive (1) par sa cathode et à ladite diode (11a, 21a,..., 61a) par son anode.

10 11. Convertisseur selon la revendication 6 ou la revendication 7, dans lequel l'interrupteur de protection (13, 23,..., 63) est un transistor MOS disposé en série dans ladite seconde branche de circuit entre ledit premier interrupteur de découpage (11, 21,..., 61) et ladite première borne positive (1), du côté de ladite première borne positive (1) par rapport audit premier condensateur (16, 15 26,..., 66), et ayant une diode de structure (20, 30,..., 70) reliée à ladite première borne positive (1) par sa cathode et audit premier interrupteur de découpage (11, 21,..., 61) par son anode.

12. Convertisseur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel lesdits moyens de protection comprennent en outre des moyens de détection de dysfonctionnement associés à chaque cellule 20 (100, 200,..., 600), et comprenant une unité de gestion de protection (P) couplée aux dits moyens de détection de dysfonctionnement d'une part, et à l'interrupteur de protection (13, 23,..., 63) de chaque cellule (100, 200,..., 600) d'autre part, pour délivrer un signal d'ouverture de l'interrupteur de protection 25 (13, 23,..., 63) d'une cellule en cas de détection d'un dysfonctionnement dans cette cellule.

13. Convertisseur selon la revendication 12, dans lequel lesdits moyens de détection de dysfonctionnement associés à chaque cellule (100, 200,..., 600) comprennent des moyens (D1, D2,..., D6) de détection d'un court-circuit 30 aux bornes d'au moins un interrupteur de découpage (11, 21,..., 61, 12, 22,..., 62) disposé dans cette cellule.

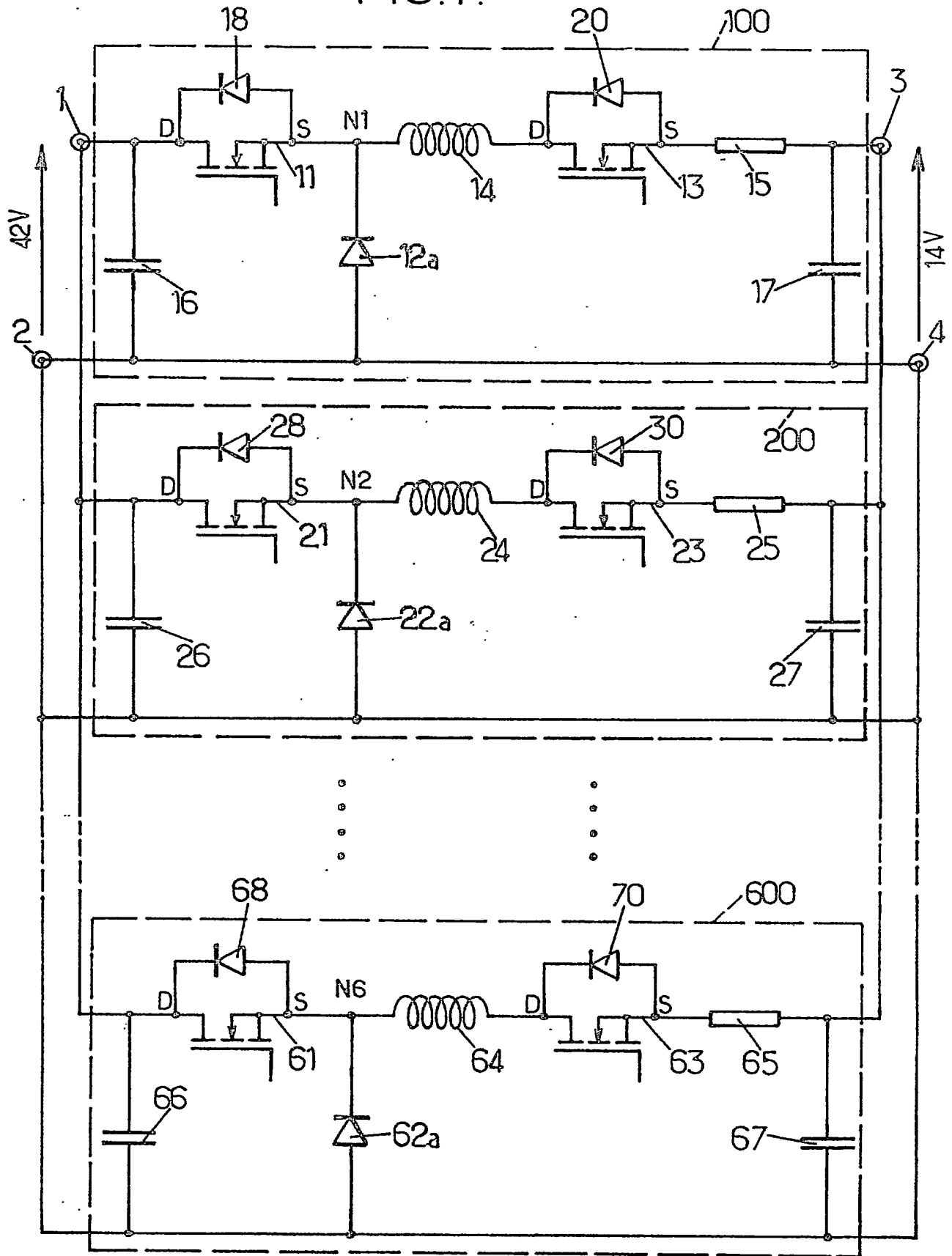
14. Convertisseur selon l'une quelconque des revendications

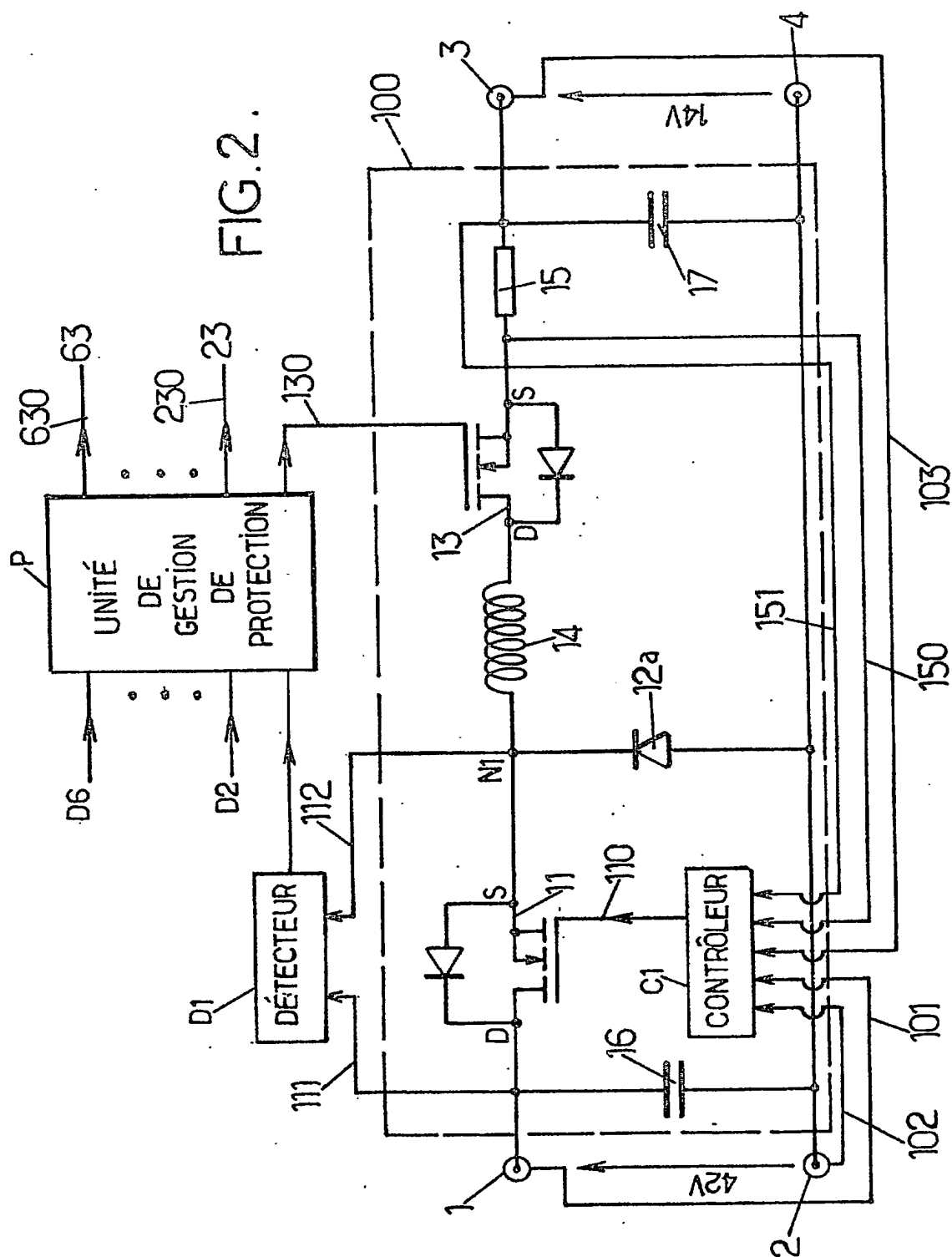
précédentes, dans lequel l'unité de gestion (C1) est adaptée pour commander la commutation des moyens de découpage (11, 21,..., 61, 12, 22,..., 62) de chacune des n cellules à des instants respectifs déterminés, espacés deux à deux d'une durée sensiblement égale à T/n , où T désigne une période de découpage.

5 15. Convertisseur, selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque cellule (100, 200,..., 600) comprend une résistance shunt (15, 25,..., 65) disposée en série dans ladite seconde branche de circuit, et dans lequel l'unité de gestion (C1) est adaptée pour commander le
10 rapport cyclique pour ladite cellule (100, 200,..., 600) de manière à asservir le courant dans ladite résistance shunt (15, 25,..., 65) à une valeur de consigne déterminée.

16. Réseau de distribution d'énergie pour un véhicule comprenant un réseau électrique à haute tension et un réseau électrique à basse tension, ainsi
15 qu'un convertisseur de tension DC/DC selon l'une quelconque des revendications précédentes, disposé entre ces deux réseaux électriques.

FIG.1.





3/7

FIG. 3.

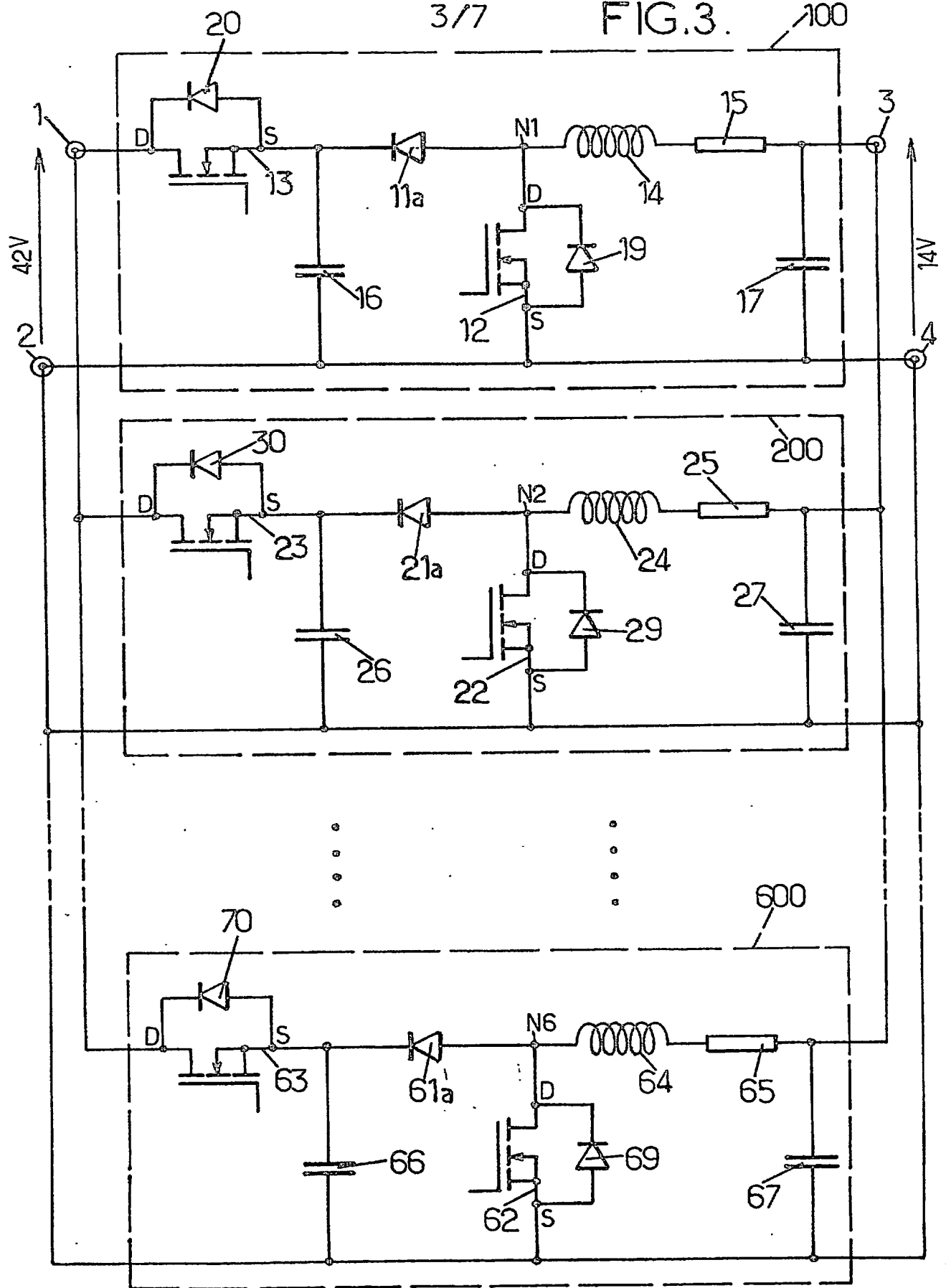
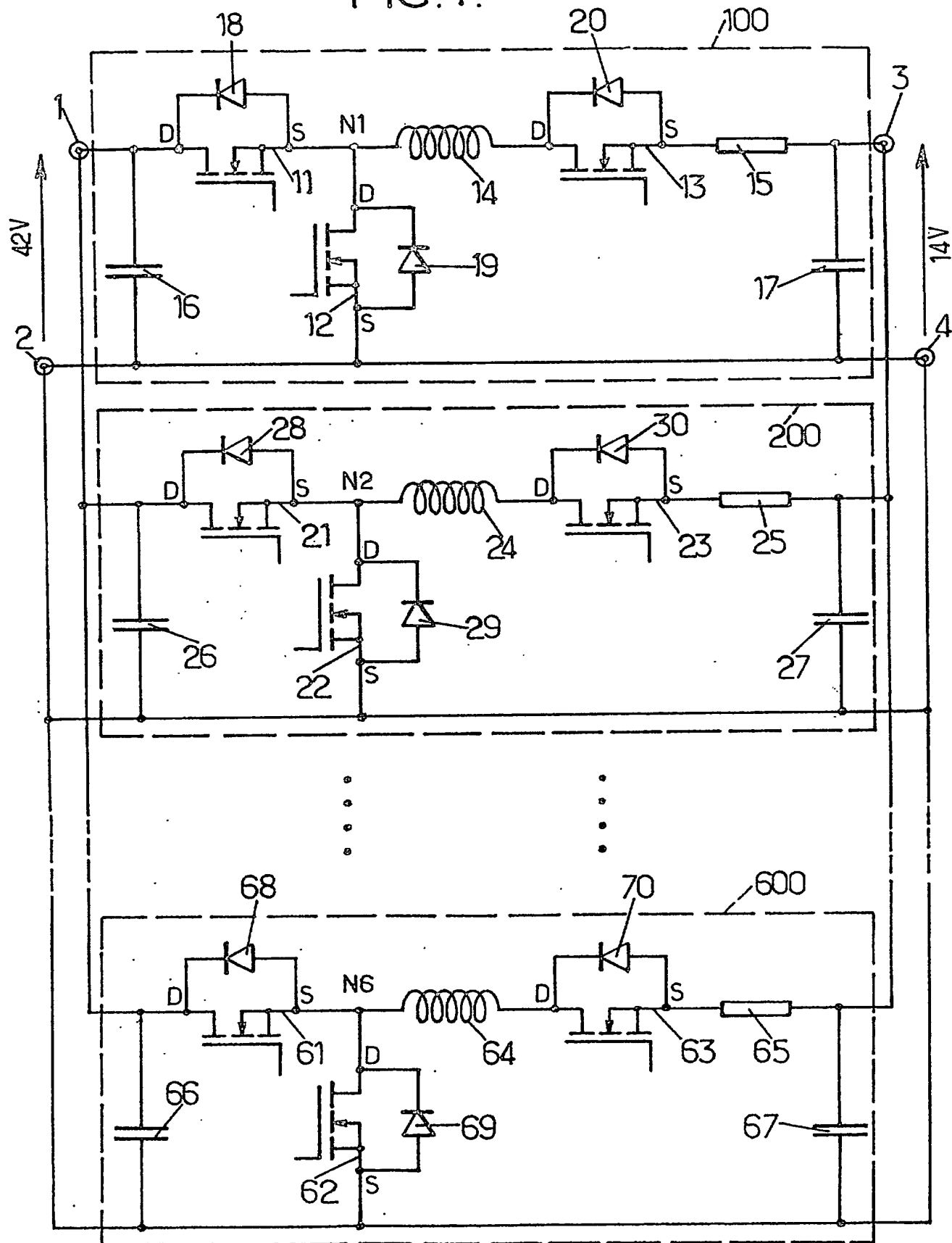
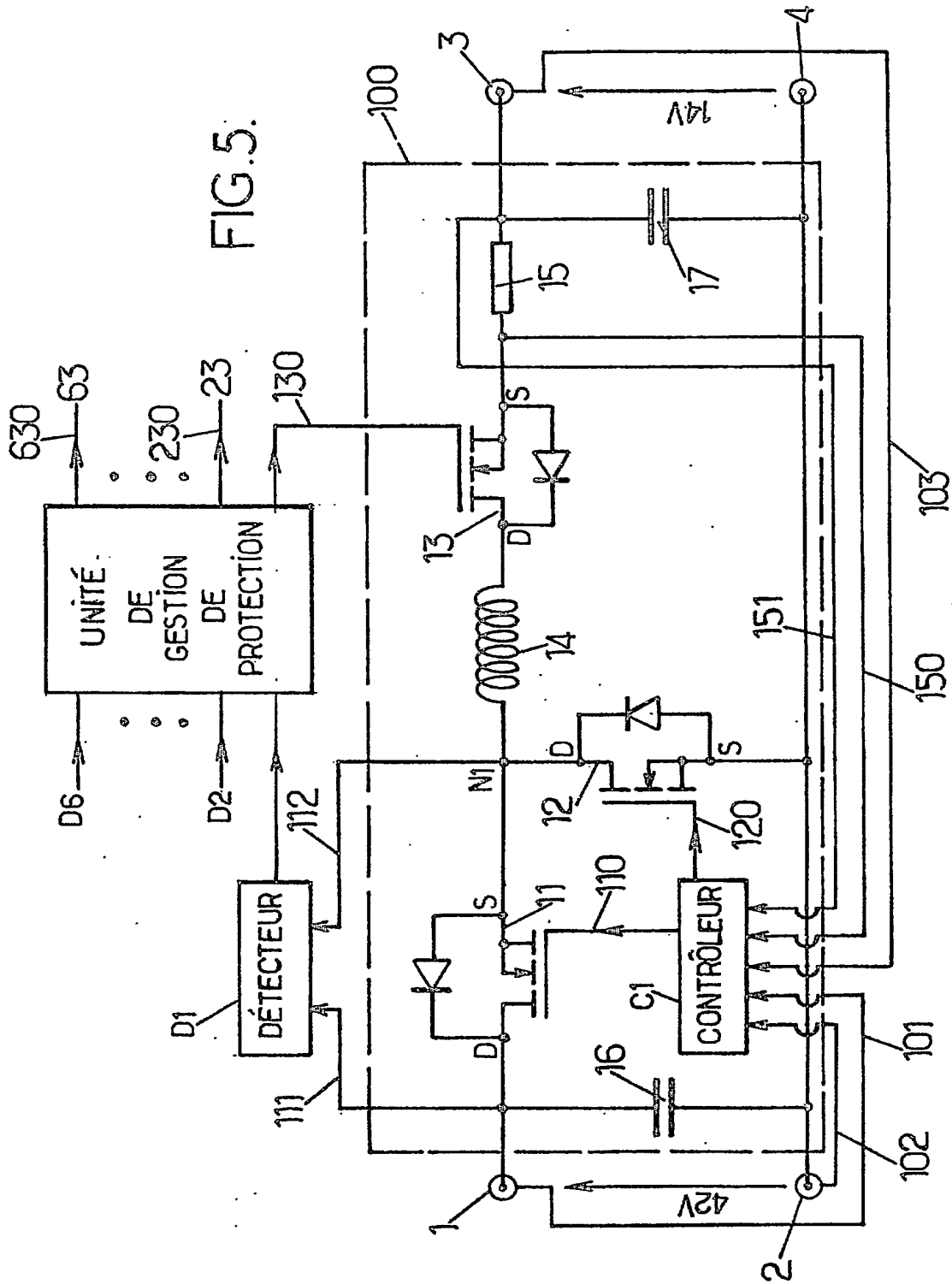


FIG. 4.





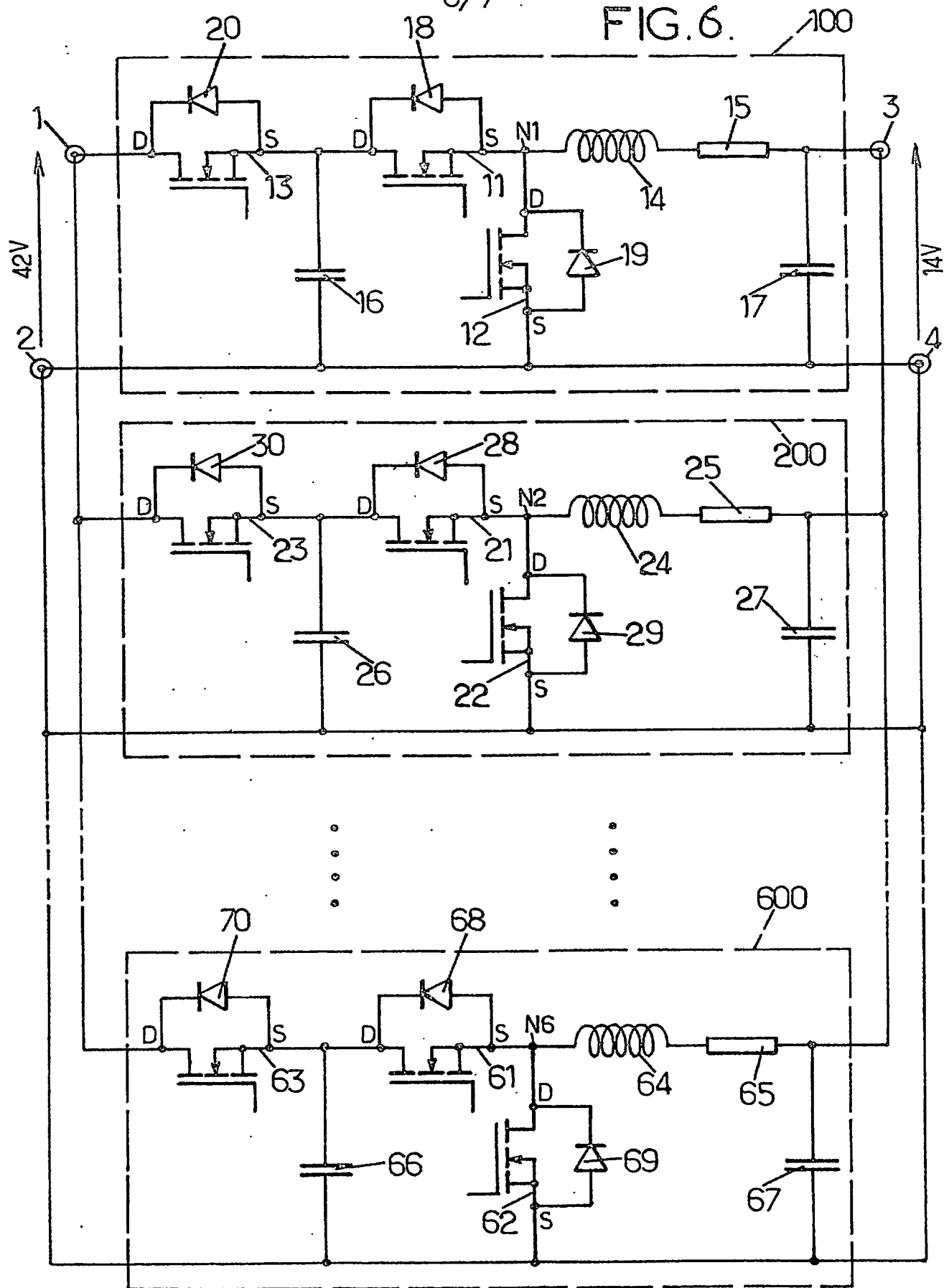
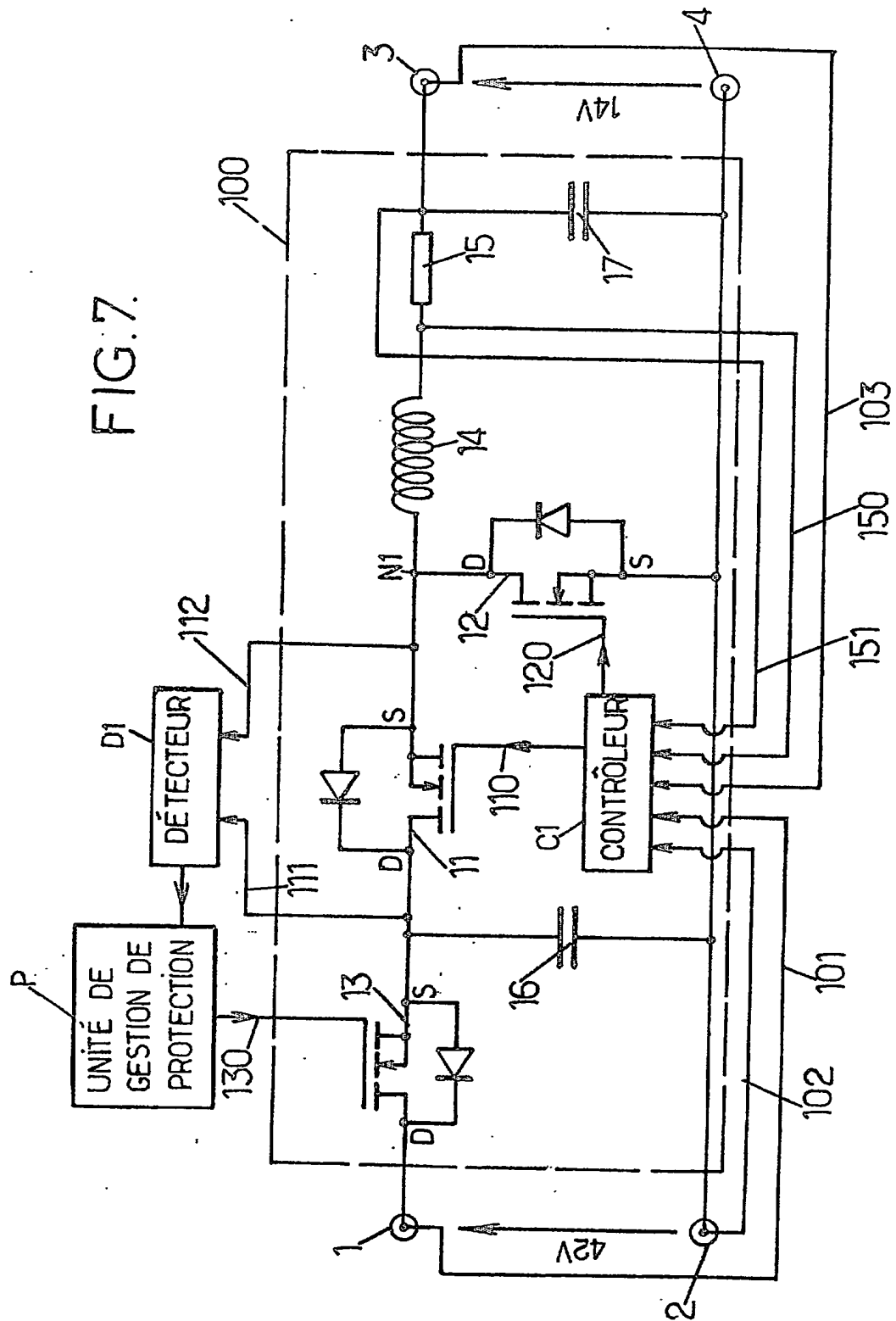


FIG. 7.



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 300301

Vos références pour ce dossier
(facultatif)

SV/PHB/NC-FR0200750

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

CONVERTISSEUR DE TENSION DC/DC MULTI-CELLULES

LE(S) DEMANDEUR(S) :

JOHNSON CONTROLS AUTOMOTIVE ELECTRONICS

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).

Nom

GUILLARME Nicolas

Prénoms

Adresse

Rue

30, avenue de Ségur

95630 MERIEL

FRANCE

Code postal et ville

Société d'appartenance (facultatif)

CONDAMIN Bruno

Nom

Prénoms

Adresse

Rue

17, avenue Gallieni

93800 EPINAY-SUR-SEINE

FRANCE

Code postal et ville

Société d'appartenance (facultatif)

Nom

Prénoms

Adresse

Rue

Code postal et ville

Société d'appartenance (facultatif)

DATE ET SIGNATURE(S)

DU (DES) DEMANDEUR(S)

OU DU MANDATAIRE

(Nom et qualité du signataire)

Le 23 janvier 2002

CABINET PLASSERAUD

Stéphane VERDURE

CPI N°97-0901